



ในปัจจุบันนี้การเปลี่ยนแปลงในเรื่องเทคนิควิทยา (Technology) เกี่ยวกับ
 ทางการแพทย์ การสื่อสาร และคมนาคมมีมาก ส่วนทางการศึกษานั้นถึงแม้จะยอมรับกันว่า
 เป็นสิ่งสำคัญต่อความก้าวหน้าของตัวบุคคลและสังคม ซึ่งเป็นพื้นฐานของการพัฒนาประเทศก็
 ตาม การนำเอาเทคนิคใหม่ ๆ มาใช้ยังนับว่าล่าช้าอยู่ แต่อย่างไรก็ตามก็ได้มีนักการ
 ศึกษาพยายามที่จะหาเทคนิคใหม่ ๆ มา ใช้ในวงการศึกษาให้มากขึ้น ซึ่งก็จะเป็นประโยชน์
 ต่อครูมาก จะเห็นได้ว่าครูในปัจจุบันยังต้องรับภาระสอนนักเรียนเป็นจำนวนมาก เพราะการ
 เพิ่มจำนวนประชากรอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศไทย ซึ่งทำให้ครูต้อง
 เหน็ดเหนื่อย และอาจทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานค่อยลงไป เมื่อเป็นเช่นนี้จึงมีความ
 จำเป็นอย่างยิ่งที่ควรจะหาอุปกรณ์การสอนแบบต่าง ๆ มาใช้ช่วยผ่อนแรงการสอนของครูบ้าง
 โดยที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับครูหรือดีกว่า อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในการสอนก็มีอาทิ
 เช่น เครื่องพิมพ์ เครื่องคิดเลข ภาพยนตร์ ฟิล์มสตริป สไลด์ วิดยู โทรทัศน์ เทป หรือ
 อุปกรณ์อื่น ๆ ตลอดจนการใช้เทคนิคใหม่ ๆ ทางการสอน เช่นการสอนเป็นคณะ การจัด
 โรงเรียนแบบไม่แบ่งชั้น การสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction)
 ซึ่งนับว่าเป็นการนำเอาเทคนิคการสอนใหม่มาใช้ทั้งสิ้น

คำว่า Programmed Instruction นี้ มีผู้เรียกเป็นภาษาอังกฤษต่าง ๆ กัน
 เช่น Programmed Learning, Programmed Instruction, Programmed Materials,
 Programmed Text book, Automated Instruction, Teaching Machine⁹ แต่ในบรรดา
 คำเหล่านี้ คำว่า Programmed Learning และ Programmed Instruction เป็น

⁹ประทีป สยามชัย "บทเรียนสำเร็จรูป" ชุมนุมทางวิชาการ (พระนคร: โรงพิมพ์สหกรณ์
 ขยายส่ง, 2510) หน้า 222.

คำที่นิยมใช้สำหรับในประเทศไทย ได้มีผู้รู้และให้ความหมายเกี่ยวกับ Programmed Instruction ไว้ดังนี้คือ

เปรี๊ง กุฑท ไค้ไค้คำนิยามว่ากรสอนสำเร็จรูป (Programmed Instruction) หมายถึงลำดับประสบการณ์ที่จัดวางไว้สำหรับนำผู้เรียนไปสู่ความสามารถโดยอาศัยหลักความสัมพันธ์ของสิ่งเร้ากับการสนอง¹⁰

เอกเวอร์ค บี ฟราย¹¹ (Edward B. Fry) ได้ให้ความหมายวิธีสอนแบบโปรแกรมว่าเป็นการสอนโดยตั้งคำถามให้นักเรียนตอบ ในตอนต้นจะเป็นคำถามง่าย ๆ และต่อไปจะเพิ่มความยากขึ้นเรื่อย ๆ แต่ไม่ก้าวเร็วจนนักเรียนตอบไม่ทัน นักเรียนจะเรียนได้เร็วเท่าที่สติปัญญาของเขาจะอำนวยให้

ประทีป สยามชัย¹² ได้กล่าวถึงความหมายของบทเรียนแบบโปรแกรมว่าเป็น ขบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง โดยไม่ต้องมีครู ผู้เรียนสามารถเรียนได้เร็วหรือช้าตามความสามารถและความแตกต่างระหว่างบุคคล แต่ในที่สุดก็มีความรู้เหมือนกัน เพียงแต่ใช้เวลาต่างกันเท่านั้น

กรมอาชีวศึกษา¹³ ได้กล่าวถึงความหมายของบทเรียนแบบโปรแกรมไว้ในหนังสือ คู่มือสำหรับผู้ใช้นักเรียนฝึกเรียนด้วยตนเองไว้ดังนี้

บทเรียนแบบโปรแกรมหรือหนังสือฝึกเรียนด้วยตนเอง คือหนังสือที่อธิบายหรือสอนเนื้อหาวิชาอย่างชัดเจน หรือเป็นลำดับขั้น แต่ละขั้น (หรือแต่ละข้อความ) ไม่ยากเกินความ

¹⁰เปรี๊ง กุฑท "การสร้างบทเรียนสำเร็จรูป" เอกสารประกอบการเรียนวิชา Multi-media Approach for-Programmed Instruction ของนิสิตปริญญา ศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาโสตทัศนศึกษา วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, หน้า 1

¹¹Edward B. Fry, Teaching Machine and Programmed Instruction, New York : McGraw-Hill Book Company, Inc., 1963, p.p. 29-31.

¹²ประทีป สยามชัย, เรื่องเดิม, หน้า 223.

¹³กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, เรื่องเดิม, หน้า 5

สามารถของนักเรียนแต่ละลำดับชั้น หรือแต่ละคำถาม กำหนดให้นักเรียนตอบเพียงคำถามเดียว แต่ละลำดับชั้นนี้เรียกว่า เฟรม (Frame) เฟรมหลายเฟรมรวมกันเรียกว่า โปรแกรม (Program)

ทีศนา เทียนเสน¹⁴ ได้กล่าวถึงบทเรียนแบบโปรแกรมไว้ว่า

A Programmed Instruction or Programmed Learning is a systematic, step-by-step presentation of a selected body of material that gradually takes the pupils from his present level of achievement to a higher one. The program is not a testing instrument, it is an instructional tool.

นักการศึกษาบางท่านกล่าวว่าโสเครตีส (Socrates) ได้ใช้วิธีสอนแบบโปรแกรมนี้สอนลูกทาสให้เข้าใจทฤษฎีเรขาคณิตมาแล้วโดยใช้ Diagram ง่าย ๆ สอนไปที่ละชั้น จนในที่สุดก็เข้าใจหลักใหญ่ ใจสำเร็จ¹⁵ แต่บุคคลแรกที่ได้รับการยกย่องว่าเป็นบิดาเกี่ยวกับบทเรียนแบบโปรแกรมคือ ซิดนีย์ แอล เพรสซี่ (Sidney L. Pressy) แห่ง โอไฮโอ สเตท ยูนิเวอร์ซิตี (Ohio State University) เขาได้ประดิษฐ์เครื่องสอนเป็นเครื่องแรกในปี ค.ศ. 1920 เพื่อให้เป็นเครื่องทดสอบอัตโนมัติ เครื่องสอนเครื่องแรกนี้บรรจุคำถามต่าง ๆ คำถามหนึ่ง ๆ จะมีคำตอบให้เลือก 4 คำตอบ ถ้านักเรียนคิดว่าคำใดถูกต้องก็กดปุ่มขวา ถ้าตอบถูกเครื่องจะบันทึกคะแนนไว้และจะมีคำถามใหม่ขึ้นมาแทนที่ ถ้ากดปุ่มผิดคำถามเดิมก็จะปรากฏอยู่อีก คะแนนผิดก็จะถูกบันทึกไว้เช่นกัน นักเรียนจะต้องเลือกคำตอบใหม่จนกว่าจะถูก¹⁶

¹⁴ Tisana Tiansame, op.cit., p.11-12.

¹⁵ กรมสามัญศึกษา, ชุมนุมทางวิชาการ รายงานการประชุมทางวิชาการครั้งที่หนึ่ง 1-5 สิงหาคม 2510, หน้า 22.

¹⁶ คิลิก บุญเรียงรอก และคนอื่น ๆ "รายงานเรื่องเทคนิควิทยาและวิธีการใหม่ ๆ ทางการศึกษา" วิชา Psychological Foundation of Education หน้า 10.

ศาสตราจารย์ บี. เอฟ. สกินเนอร์ (Professor B.F. Skinner) แห่งมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด (Harvard University) เป็นอีกผู้หนึ่งที่มีบทบาทในเรื่องบทเรียนแบบโปรแกรม เพราะหลักจิตวิทยาของเขาได้นำมาใช้ในการสร้างบทเรียนนี้ แต่ทฤษฎีที่นับว่าสำคัญที่สุดคือ Stimulus Response หรือเรียกอีกอย่างว่า S-R Theory

สกินเนอร์ มีแนวคิดทางจิตวิทยาในทำนองเดียวกันกับนักจิตวิทยาที่มีชื่อเสียงคนหนึ่งคือ ทอร์นไดค์ (Thorndike) ซึ่งท่านผู้นี้เป็นผู้ตั้งกฎการเรียนรู้ (Law of Learning) ไว้ 3 กฎ ดังนี้¹⁷

1. กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) คือร่างกายพร้อมที่จะกระทำหรือแสดงพฤติกรรมใด ๆ ออกมา ถ้ามีโอกาสใดที่กระทำยอมเป็นที่พอใจ แต่ถ้าไม่มีโอกาสกระทำยอมก่อให้เกิดความไม่พอใจ หรือถ้าร่างกายยังไม่พร้อมที่จะกระทำการบังคับให้กระทำยอมก่อให้เกิดความไม่พอใจเช่นกัน

2. กฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) การได้กระทำซ้ำ ๆ ในการกระทำหรือพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง จะยิ่งทำให้พฤติกรรมนั้นสมบูรณ์ยิ่งขึ้น แต่ตรงกันข้ามถ้าไม่ได้ฝึกกระทำอยู่เสมอ พฤติกรรมนั้นก็ค่อยเลือนลางไป

3. กฎแห่งผลที่ได้รับ (Law of Effect) คือการให้รางวัลและความสมหวังจะช่วยส่งเสริมการพฤติกรรม แต่การทำโทษ และความผิดหวังจะลดการแสดงพฤติกรรมนั้นลง

วิลเบอร์ แชรรม¹⁸ (Wilbur Schramm) ได้สรุปลักษณะสำคัญของวิธีสอนแบบโปรแกรม โดยอธิบายโปรแกรมแบบของสกินเนอร์ว่า

1. เป็นข้อความรู้อย ๆ ซึ่งเรียงลำดับไว้สำหรับเป็นสิ่งที่เร้าความสนใจของนักเรียน
2. ผู้เรียนตอบข้อความรูแต่ละข้อตามวิธีที่กำหนดให้

¹⁷ เดโซ สวานานนท์, จิตวิทยาทั่วไป (พระนคร: โรงพิมพ์เจริญธรรม, 2510) หน้า 159-162.

¹⁸ Wilbur Schramm, Programmed Instruction : Today and Tomorrow (New Jersey : Prentice - Hall, Inc., 1963), p.2.

3. การตอบของนักเรียนจะได้รับการเสริมแรงโดยการให้ทราบผลทันที
4. ผู้เรียนค่อย ๆ เรียนเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ทีละขั้น
5. ผู้เรียนตอบช้อย่อยได้ถูกเป็นส่วนมาก
6. ผู้เรียนจะก้าวจากสิ่งที่รู้แล้ว ไปสู่ความรู้ใหม่ที่โปรแกรมเตรียมไว้ให้

หลักในการจัดทำบทเรียนแบบโปรแกรม

เอคเวอร์ค บี ฟราย¹⁹ (Edward B. Fry) ได้ให้หลักการพิจารณาในการจัดทำบทเรียนแบบโปรแกรมว่า ผู้เขียนจะต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. ตัวผู้เรียนอยู่ในระดับใด โดยคำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ ของตัวผู้เรียนอย่างกว้างๆ เป็นต้นว่า อายุ พื้นฐานหรือประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ทักษะของผู้เรียน ความสามารถในการเรียน ความต้องการของผู้เรียน
2. ผลที่ต้องการ ก่อนที่จะสอนจะต้องตั้งวัตถุประสงค์ขึ้นมาก่อนว่าต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อะไร
3. เนื้อหาวิชา เนื้อหาวิชานั้นก่อนจะจัดทำจะต้องเขียนเป็นหัวข้อเรื่องใหญ่ ๆ ก่อนแล้วจึงแบ่งเป็นหัวเรื่องย่อย ๆ เพื่อจะได้นำมาจัดทำเป็นกรอบ หรือหน่วยตามลำดับขั้นก่อนหลัง และจะต้องพยายามอย่ามีการกระโดดข้ามลำดับของเนื้อเรื่อง เนื้อหาที่จำเป็นต้องไม่ขาด และต้องพิจารณาเรื่องของเวลาในการเรียนจากเนื้อหาด้วย
4. วิธีสอน โปรแกรมการสอนถือเป็นวิธีหนึ่งของการสอน ก่อนที่ผู้เขียนจะจัดทำ ควรพิจารณาดูก่อนว่า มีวิธีสอนอื่นที่ดีกว่าหรือไม่ ถ้ามีวิธีสอนอื่นที่ดีกว่า ก็ไม่จำเป็นต้องใช้โปรแกรมแบบนี้
5. ความสิ้นเปลือง ควรจะได้พิจารณาว่าบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นนั้นมี

19

Edward B. Fry op.cit., pp.38-41.

ความสิ้นเปลืองมากน้อยเพียงไร เวลาที่เสียไปคุ้มค่าหรือไม่ เช่น ถ้ามีความจำเป็นต้องใช้
บทเรียนแบบโปรแกรมอาจเลือกผลิตบทเรียนแบบโปรแกรมในรูปแบบเวียนก็ได้ เนื่องจาก
โปรแกรมที่ไว้กับเครื่องนั้นอาจสิ้นเปลืองมาก

6. แบบของบทเรียน (Program Style) แบบของบทเรียนแบบโปรแกรม
จะเป็นแบบใดต้องดูให้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา ผู้เรียน วัตถุประสงค์

สโตลูโรว²⁰ (Stolurow) ได้เสนอหลักการและเทคนิคการสร้างบทเรียน
แบบโปรแกรมไว้ดังนี้

1. ตั้งต้นจากจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน
2. จัดกระทำในเนื้อหาที่เรียนกระจายออกไปในรูปของสิ่งเร้า และการตอบ
สนองอย่างละเอียด
3. ต้องให้การตอบสนองกระทำได้โดยง่าย
4. การจัดคำอธิบายนำเข้าสู่ปัญหาการเรียนรู้อะไรใหม่ จะต้องชัดเจนไม่ทำให้
ผู้เรียนไขว้เขว
5. สร้างแนวความคิดเฉพาะเรื่องในหลายแง่
6. มีการชี้แนะคู่ไปกับการตอบสนอง
7. ใช้คำอธิบายแบบส่วนรวม
8. เนื้อหาวิชา ต้องเรียงตามลำดับ และต่อเนื่องกันตลอด
9. มีการทวนเสมอ
10. แบ่งชั้นของเนื้อหาออกเป็นชั้นย่อย ๆ
11. สร้างความคิดรวบยอดตามวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน โดยการชักนำ
ของบทเรียนในแต่ละกรอบปัญหาที่ละน้อย ๆ ให้แก่ผู้เรียน

002710

20

L.M. Stolurow, Teaching by Machine (Washington : United States
Government Printing Office, 1961), pp.58-102.

12. สร้างความสัมพันธ์ระหว่างกรอบปัญหาและนำไปสู่ปัญหาใหม่
13. ลดการชี้แนะ และการนำทางออกไปทีละน้อย จนกว่าจะหมดโดยสิ้นเชิง
14. ใช้วิธีการหาเหตุผลเพื่อสรุปความคิดรวบยอด
15. ขั้นตอนในบทเรียน ต้องเริ่มจากส่วนรวมไปหาส่วนย่อย

วิตติก และ ชูลเลอร์²¹ (Wittich and Schuller) ได้สรุปว่าบทเรียนแบบโปรแกรมโดยทั่วไปมักมีลักษณะดังนี้

1. แต่ละกรอบจะนำเสนอเนื้อหาเฉพาะเรื่องอย่างชัดเจนและมีคำถามหรือคำสั่งใหญ่ให้ผู้เรียนตอบสนองต่อเรื่องนั้นโดยตรง
2. ต้องให้ผู้เรียนไครมอลของคำตอบว่าถูกหรือผิดทันทีเพื่อจะได้ช่วยการเรียนรู้ให้ดียิ่งขึ้น
3. ผู้เรียนแต่ละคนจะเรียนรู้ไปตามอัตรากำลังความสามารถของตนโดยไม่ต้องคำนึงถึงการทำให้เสร็จก่อนหรือหลังผู้อื่น
4. บทเรียนแบบโปรแกรมต้องมีการจัดลำดับจากง่ายไปหายาก
5. บทเรียนแบบโปรแกรมจะต้องทำให้ผู้เรียนติดตามบทเรียนอย่างมั่นคง

สม่ำเสมอ

6. เป็นที่แน่ใจได้ว่าบทเรียนแบบโปรแกรมจะทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ในทันทีเพราะผู้เรียนต้องทำบทเรียนใดถูกต้องก่อนที่จะผ่านบทเรียนแต่ละตอนไปได้

ฮอลแลนด์²² (Holland) ได้กล่าวถึงหลักการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมของสกินเนอร์ไว้ดังนี้

1. การตอบสนองจะต้องได้รับการเสริมแรง (Reinforcement) ทันที

²¹Walter Arno Wittich and Charles Francis Schuller, Audiovisual Materials : Their Nature and Use (Tokyo : John Weatherhill, Inc., 1968), p.513.

²²Benjamin Fine, op.cit., p.49.

2. การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ ก็โดยการตอบสนองของผู้เรียน เป็นการกระทำอย่างเปิดเผยแสดงออกทางภายนอกให้เห็น และมีการเสริมแรงที่เหมาะสมเท่านั้น
3. การตอบสนองที่ผิดของผู้เรียนไม่มีประโยชน์ต่อการเรียนรู้
4. บทเรียนแบบโปรแกรมจะต้องดำเนินไปตามลำดับขั้นอย่างช้า ๆ
5. สิ่ง que แสดงไว้เพื่อช่วยผู้เรียนตอบสนองได้ถูกต้อง จะค่อย ๆ หายไปจนในขั้นสุดท้ายไม่ตองมีเลย เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถตอบสนองได้ควยตนเองอย่างถูกต้อง
6. บทเรียนแบบโปรแกรมต้องสามารถควบคุมพฤติกรรมของผู้เรียน สามารถทำให้ผู้เรียนสนใจ จดจ่ออยู่ที่ตัวปัญหาในบทเรียนเท่านั้น
7. เนื้อหาบทเรียนต้องถูกต้องชัดเจน เพื่อให้เด็กเกิดแนวคิด (concept) ที่ถูกต้อง
8. ผู้เรียนจะเป็นผู้กำหนดลักษณะของบทเรียน พฤติกรรมของผู้เรียนที่แสดงต่อบทเรียน จะต้องนำมาพิจารณา ประกอบการปรับปรุงบทเรียน แบบโปรแกรมให้ดียิ่งขึ้น

บรีคแมน²³ (Brickman) เห็นด้วยกับฮอลแลนด์ และสกินเนอร์ ในหลักของการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม 3 ประการคือ

1. หลักการวางเงื่อนไขให้แก่ผู้เรียน
2. หลักการตอบสนองของผู้เรียนต่อเงื่อนไขนั้น
3. หลักการตอบสนองแก่ผู้เรียนในทันที โดยบอกว่าถูกหรือผิด

บี.อาร์. บูเกลสกี²⁴ (B.R. Bugelski) กล่าวว่า หลักปฏิบัติ 5 ข้อในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันในบรรดาผู้เชี่ยวชาญในการสร้างบทเรียน

²³

William Brickman, Automation Educational and Human Values (New York : School & Society Books, 1966), p.177.

²⁴ บี.อาร์. บูเกลสกี, จิตวิทยาการเรียนรู้กับการสอน. แปลจาก The Psychology of Learning Applied to Teaching, โดยสมควร อภัยพันธุ์ (พระนคร: โรงพิมพ์ของสมาสังคมาศสตร์แห่งประเทศไทย, 2513), หน้า 233-274.



แบบโปรแกรม ก็คือ

1. ไม่มีการจำกัดเวลาผู้เรียน การเรียนจะดำเนินไปตามอัตราความสามารถ
ของคุณ
2. นักเรียนถูกกระตุ้นให้สร้างคำตอบขึ้นมาแล้วเขียนตอบลงไป
3. การเสริมแรงนั้นให้เป็นไปอย่างทันที เพื่อผู้เรียนจะได้ตรวจว่าตนได้ทำถูก
หรือทำผิด
4. การเรียนรู้ดำเนินไปที่ละน้อย ๆ ทีละชั้น และมีการย้ำทบทวนและทดสอบ
ตนเอง
5. การบันทึกคำตอบจะทำให้สามารถตรวจสอบประสิทธิภาพของกรอบแต่ละ
กรอบในบทเรียนได้

ชนิดของบทเรียนแบบโปรแกรม

บทเรียนแบบโปรแกรมแบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้น
ตรง (Linear) และชนิดสาขา (Branching) วิจิตร ศรีสอาน²⁵ กล่าวถึงบทเรียน
แบบโปรแกรมชนิดเส้นตรงว่าแบบนี้จะจัดเรียงลำดับขั้น และหน่วยย่อยของบทเรียนจากง่าย
ไปหายาก ผู้เรียนทุกคนจะต้องเริ่มจากหน่วยแรกและก้าวไปตามลำดับ จนกระทั่งถึงหน่วย
สุดท้ายของบทเรียน จะข้ามหน่วยหนึ่งหน่วยใดไม่ได้ สิ่งที่ยื่นจากหน่วยย่อยแรก ๆ จะเป็น
พื้นฐานสำหรับหน่วยถัด ๆ ไป

สโตลูโรว²⁶ กล่าวว่าผู้เรียนแบบนี้จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทัดเทียมกัน จะ
ต่างกันก็แต่เวลาเท่านั้น คือผู้เรียนที่ระดับสติปัญญาสูงจะทำได้เร็วกว่าผู้ที่มีสติปัญญารองลงมา

²⁵วิจิตร ศรีสอาน, "เทคนิควิทยาการศึกษา" ศูนย์ศึกษา ปีที่ 16, ฉบับที่ 9-10
(กันยายน-ตุลาคม 2512), หน้า 21-31.

²⁶
L.M. Stolurow, op.cit., p.12.

บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา คือ วิธีการลำดับ ซึ่งตรงกันข้ามกับบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง กล่าวคือการสร้างบทเรียนแบบนี้จะมีการจัดเรียงลำดับข้อความย่อย โดยอาศัยคำตอบของผู้เรียนเป็นเกณฑ์²⁷ ถ้าเขาตอบไม่ถูก ให้กลับไปทำกรอบปัญหาซึ่งจัดไว้เพื่อปรับปรุงความรู้ความเข้าใจ ที่เป็นพื้นฐานนำไปสู่การตอบปัญหานั้นให้ถูกต้องเสียก่อน เมื่อเขาเข้าใจดีแล้วจึงจะเริ่มกรอบปัญหาใหม่ต่อไป

บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรงและชนิดสาขาในทางปฏิบัติมักใช้กันโดยทั่วไป

ใน ค.ศ. 1967 แฮมปตัน²⁸ (Hampton) ได้ทำการทดลองเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างบทเรียนแบบเส้นตรงและแบบสาขา แล้วนำไปเปรียบเทียบกับหนังสือแบบเรียนที่ครูใช้สอนกันอยู่ทั่วไป โดยอาศัยจากกลุ่มนักบินทั้งหมด หกกลุ่มจำนวน 82 คน กลุ่มนักบินเหล่านี้ได้ศึกษาหลักของการศึกษา (Educational Principle) ด้วยแบบเรียนในสามลักษณะด้วยกัน คือ แบบเส้นตรง แบบสาขาและการสอนแบบเก่า ผลของการวิเคราะห์ปรากฏมาข้อหนึ่งว่า ไม่มีความแตกต่างระหว่างการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมแบบเส้นตรงและแบบสาขา

การทดลองเปรียบเทียบระหว่างการใช้บทเรียนแบบเส้นตรง และสาขานี้ได้มีการทดลองกันมาก ส่วนมากก็พบว่าไม่มีความแตกต่างกันในด้านการเรียนรู้ แต่จะต่างกันในเรื่องของเวลาคือบทเรียนแบบสาขามักใช้เวลาสั้นกว่าแบบเส้นตรง แต่อย่างไรก็ตามการใช้บทเรียนแบบนี้ทำให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน

ไม่ว่าจะสร้างบทเรียนชนิดใดก็ตาม ผู้สร้างจำเป็นต้องมีจุดมุ่งหมายไว้ว่าต้องการอะไร จุดมุ่งหมายแบ่งเป็น จุดมุ่งหมายทั่วไป ซึ่งวางไว้กว้าง ๆ และจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมในการสร้างจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมนี้ เมเกอร์²⁹ (Mager) ได้กล่าวไว้ว่า การเขียนจุด

²⁷ วิจิตร ศรีสอาน, เรื่องเดียวกัน หน้าเดียวกัน.

²⁸ Tissanana Tiansame, op.cit., p. 22.

²⁹ Robert F. Mager, Preparing Instructional Objectives (California: Fearon Publishers, Inc., 1962), pp. 3-9.

มุ่งหมายของบทเรียนแบบโปรแกรมนั้น ผู้เขียนจะต้องบ่งพฤติกรรมที่ให้ผู้เรียนได้แสดงออก
ลงไปให้ชัดเจน

ในการวัดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมของแบบทดสอบนี้ ผู้สร้างควรมีมาตรฐาน
เป็นหลักในการวัด อาจมีแบบทดสอบเป็นหลักหรือวางมาตรฐานออกมาในรูปของคะแนน
ร้อยละที่ได้จากบทเรียน ซึ่งหมายความว่าผู้เขียนบทเรียนได้วางเกณฑ์ไว้ว่า เมื่อ
ผู้เรียนเรียนจบบทเรียนแล้วจะต้องมีความรู้คิดเป็นร้อยละเท่าใด โดยให้ผู้เรียนได้ทำแบบ
ทดสอบเพื่อทดสอบความเข้าใจหลังจากได้เรียนบทเรียนแบบโปรแกรมไปแล้ว³⁰

เกณฑ์ประเมินผลบทเรียนแบบโปรแกรมที่เป็นมาตรฐานและใช้กันอย่างแพร่หลาย
คือมาตรฐาน 90/90³¹

ปัจจุบันประเทศสหรัฐอเมริกาเป็นประเทศที่มีความสนใจบทเรียนแบบโปรแกรม
และนำมาใช้ให้เป็นประโยชน์ในวงการศึกษามาก ในปี ค.ศ. 1962 เจอร์รี่ อี.รีด และ
จอห์น แอด. เฮย์แมน³² (Jerry E. Reed and John L. Hayman) ได้ทำการทดลองใช้
บทเรียนแบบโปรแกรมการสอนภาษาอังกฤษกับนักเรียนเกรดสิบ จำนวน 250 คนที่เมือง
เดนเวอร์ (Denver) รัฐโคโลราโด (Colorado) ผลปรากฏว่านักเรียนสามารถเรียน
บทเรียนโปรแกรมได้ก็เท่า ๆ กับการเรียนจากครูตามปกติ แต่เป็นที่สังเกตว่านักเรียนที่มี
ระดับความสามารถสูงกว่าปกติและเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมจะทำคะแนนได้ดีกว่า

³⁰ ทิศนา เทียนเสมอ, คำบรรยายวิชา Programmed Instruction, (แผนก
วิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ภาคปลายปีการศึกษา 2515)

³¹ เป็รื่อง กุญท์ เรื่องเดิม หน้า 124-126.

³²
Jerry E. Reed and John L. Hayman, "An Experiment Involving Use
of English 2600, An Automated Instruction Text," Journal of Educational
Research, No.2 (July, 1962) p.180.

นักเรียนที่มีความสามารถอยู่ในระดับเดียวกันที่เรียนจากครู แต่นักเรียนที่มีความสามารถต่ำกว่าปกติที่เรียนจากครูจะทำคะแนนได้ดีกว่านักเรียนที่มีความสามารถระดับเดียวกันที่เรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรม ส่วนนักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลางคะแนนจะไม่แตกต่างกัน

ในปีเดียวกันนี้ จอห์น บี ฮู³³ (John B.Hough) ได้ทดลองใช้บทเรียนแบบโปรแกรมสอนเนื้อหาบางอย่างในวิชา "โรงเรียนในปัจจุบัน" เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และเวลาที่ใช้ในการศึกษาของนักเรียนในกลุ่มทดลอง ซึ่งให้เรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมกับนักเรียนในกลุ่มควบคุม ซึ่งเรียนจากครูโดยใช้วิธีบรรยายควบคู่กับอภิปราย ผลปรากฏว่าคะแนนของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่กลุ่มทดลองใช้เวลาน้อยกว่า กลุ่มควบคุมร้อยละ 47 โดยเฉลี่ย

มีผู้ค้นคว้าเกี่ยวกับวิธีสอนตามปกติโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม ช่วยประกอบการสอนคือ โรเบิร์ต เอ. โกลด์เบค, เจมส์ ดับบลิว. เชียร์เนอร์, เพกกี แอล.แคมป์ และแมรี บี. วิลลิส³⁴ ได้ทดลองสอนเรื่อง "การปกครองของสหรัฐ" แก่นักเรียนระดับมัธยม จำนวน 150 คน ผลปรากฏว่า เมื่อใช้วิธีสอนแบบที่ให้นักเรียนเรียนโดยมีบทเรียนแบบโปรแกรมประกอบการสอนของครูตามปกติ นักเรียนจะทำคะแนนได้ดีกว่า นักเรียนที่เรียนจากครูที่สอนตามปกติ และนักเรียนชอบการสอนที่มีบทเรียนแบบโปรแกรมมากกว่าการสอนแบบปกติ

ในปี ค.ศ.1965 มีโคครอฟท์³⁵ (Meadowcroft) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การเปรียบเทียบวิธีสอนสองวิธีที่ใช้บทเรียนแบบโปรแกรม" เขาได้ทำการวิจัยกับนักเรียนเกรดเจ็ด

³³John B.Hough, "Research Vindication for Teaching Machines," Eta delta kappa (42:240-242,1962), pp.25-28.

³⁴Wilbur Schramm, The Research On Programmed Instruction: An Annotated Bibliography, (Washington: U.S.Government Printing Office, 1964), p 55.

³⁵B.A. Meadowcroft "Comparison of Two Methods of Using Programmed Learning," A.V.Communication Review, 15 (Summer,1967), p.186.

แห่งหนึ่งในรัฐเพนซิลวาเนีย (Pennsylvania) การวิจัยได้ทำเป็นเวลา 1 ปี โดยวิธีแรกใช้บทเรียนแบบโปรแกรมสอนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นระยะเวลา 70 เปอร์เซ็นต์ ของเวลาเรียนทั้งหมด เวลาที่เหลือครูใช้วิธีสอนตามแบบปกติ ส่วนวิธีที่สองนั้น ใช้ครูสอนตลอด แต่ใช้บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นการบ้าน ผลปรากฏว่าวิธีแรกได้ผลดีกว่าวิธีที่สอง คือนักเรียนที่มีความสามารถระดับปานกลาง และพวกที่เรียนช้าจะไคคะแนนเฉลี่ยดีกว่ากลุ่มที่เรียนควยวิธีที่สอง

ต่อมาในปี ค.ศ. 1968 เคววิน เกรทซิงเกอร์³⁶ (Cravin Greatsinger) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การใช้บทเรียนแบบโปรแกรม วิชาเลขคณิต เรื่องเศษส่วน" โดยมีวัตถุประสงค์จะเปรียบเทียบความสำเร็จในการเรียนเลขคณิต เรื่องเศษส่วนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมกับการสอนของครูซึ่งใช้แบบเรียนธรรมดา ประชากรที่ใช้เป็นนักเรียนเกรดทหรวม 12 ห้องเรียน จากโรงเรียนต่าง ๆ ในรัฐโคโลราโด รวม 6 โรงเรียน โรงเรียนละสองห้องเรียน ในแต่ละโรงเรียนนักเรียนในห้องหนึ่งให้เรียนควยบทเรียนแบบโปรแกรม อีกห้องหนึ่งให้เรียนโดยครูสอนตามปกติ ผลจากการทดสอบปรากฏว่า ผลการเรียนทั้งสองแบบไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่ปรากฏว่าการสอนเลขคณิต เรื่องเศษส่วน ควยบทเรียนแบบโปรแกรมประหยัดเวลามากกว่าการสอนโดยใช้ครูสอนตามปกติ และครูที่ควบคุมการเรียนควยแบบโปรแกรมจะมีเวลาว่างพอที่จะเตรียมการสอนประจำวันได้

จากรายงานการวิจัยของต่างประเทศที่ยกตัวอย่างมานี้ แสดงว่าวิธีสอนแบบใช้บทเรียนแบบโปรแกรมมักใช้ได้ผลดีเท่ากัน หรือดีกว่าการสอนของครูแบบปกติ นอกจากนี้ยังช่วยประหยัดเวลาได้มาก ทั้งผู้เรียนก็มีความสนใจเพิลิดเพิลินในการเรียนคืออีกควย สำหรับการวิจัยเรื่องบทเรียนแบบโปรแกรมในประเทศไทยนั้น ได้มีผู้ทำการทดลองสร้างชั้นบางแต่นับว่ายังไม่ค่อยมีใครนำไปใช้กันจริงจิงนัก

³⁶ Cravin Greatsinger, "An Experimental Study of Programmed Instruction in Division of Fraction," A.V. Communication Review 16 (Spring, 1968), pp. 87-90.

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ³⁷ ได้เริ่มศึกษาค้นคว้าและทำการวิจัยเรื่อง "ประสิทธิภาพของการใช้บทเรียนสำเร็จรูปสอนนักเรียนไทย" ในปี พ.ศ. 2507 การวิจัยมีจุดประสงค์ที่จะหาประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูปวิชาพีชคณิตเบื้องต้น ในระยะแรก กรมวิชาการได้ให้ครูคณิตศาสตร์จากโรงเรียนมัธยมจำนวนหนึ่ง ช่วยกันจัดทำบทเรียนสำเร็จรูปขึ้นโดยทดลองครั้งแรกเบื้องต้นปีการศึกษา 2507 โดยทดลองกับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสวนกุหลาบ โรงเรียนสตรีมหาพฤฒาราม และโรงเรียนมัธยมสาธิตปทุมวัน เมื่อทดลองแล้วได้นำมาแก้ไขปรับปรุงอีก จึงนำไปทดลองอีกครั้งกับนักเรียนที่สำเร็จชั้นประถมศึกษาที่ 1 จากโรงเรียนต่าง ๆ จำนวน 16 คน ผลปรากฏว่าการใช้บทเรียนสำเร็จรูป วิชาพีชคณิตเบื้องต้นกับนักเรียนไทยที่มีสติปัญญาปานกลางได้ผลดี และได้แนะนำว่าหากครูจะช่วยเหลือแนะนำบ้าง หนังสือบทเรียนสำเร็จรูปเล่มนี้อาจใช้ประกอบการสอนของครูในชั้นเรียนได้

ในปี พ.ศ. 2514 นายพลรัตน์ ลักษณะียนาวิน³⁸ ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การทดลองสอนพีชคณิตโดยใช้แบบเรียนสำเร็จรูป" ผู้วิจัยได้นำบทเรียนแบบโปรแกรม วิชาพีชคณิต เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหารนิพจน์พีชคณิตมีจำนวนกรอบทั้งหมด 259 กรอบ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนวัดธาตุทอง และโรงเรียนวชิรธรรมสาธิต ใช้นักเรียนจากโรงเรียนดังกล่าว โรงเรียนละ 60 คน รวมนักเรียนที่ใช้ 120 คน นักเรียนดังกล่าวแบ่งออกเป็น 2 ฝูง พวกหนึ่งให้เรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปวิชาพีชคณิตของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ อีกพวกหนึ่งให้เรียนจากครูประจำวิชาตามปกติ ซึ่งใช้วิธีสอนแบบบรรยาย โดยใช้แบบเรียนพีชคณิตของกระทรวงศึกษาธิการ ผลจากการวิจัยพบว่า การสอนพีชคณิตเบื้องต้น เรื่องการบวก ลบ คูณ และหารนิพจน์พีชคณิต โดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม ประกอบการสอนได้ผลดีกว่าการสอนของครูโดยใช้แบบเรียนธรรมดา

³⁷ กระทรวงศึกษาธิการ, บทคัดย่องานวิจัยทางการศึกษา (พระนคร: โรงพิมพ์คุรุสภา 2513) หน้า 50.

³⁸ พลรัตน์ ลักษณะียนาวิน, "การทดลองสอนพีชคณิตโดยใช้แบบเรียนสำเร็จรูป" (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2514).

ปี พ.ศ. 2515 วรรณิการ์ พวงเกษม³⁹ ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่องแรงลม และแรงน้ำ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนวัดชัยชนะสงคราม จำนวน 100 คน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบจำนวน 30 ข้อ เพื่อวัดความรู้ในเรื่องที่มีอยู่ในบทเรียน หลังจากนั้นถึงระยะเวลาหนึ่งวันแล้วนำบทเรียนแบบโปรแกรมมาให้ให้นักเรียนทำพร้อม ๆ กันครั้งละหนึ่งห้องเรียน หลังจากเรียนบทเรียนจบแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจที่ได้จากการเรียนบทเรียนแล้ว จึงนำข้อมูลที่ได้มาตรวจและคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามมาตรฐาน 90/90 ผลของการวิจัยสรุปได้ว่าบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ นักเรียนสามารถทำแบบทดสอบโดยเฉลี่ยหลังจากเรียนบทเรียนไปแล้วถึงร้อยละ 90.10 และสามารถตอบคำถามในบทเรียนโดยเฉลี่ยได้ถึงร้อยละ 97.27

ในปีเดียวกันนี้ นิทยา วิศาลการณ์⁴⁰ ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่องตัวสะกดภาษาไทย สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5" โดยใช้ตัวอย่างประชากรชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนคาราคาม จำนวน 112 คน การทดลองมี 3 ชั้นคือ

1. ชั้นหนึ่งคน ทดลองจำนวนสองครั้ง
2. ชั้นกลุ่มเล็กทดลองกับตัวอย่างประชากรจำนวน 10 คน
3. ชั้นภาคสนาม ทดลองกับตัวอย่างประชากร 100 คน

การทดลองแต่ละชั้นเริ่มด้วยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนแบบโปรแกรม เมื่อเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมแล้ว จึงทำแบบทดสอบ หลังจากการทดลองชั้นหนึ่งคนและ

³⁹วรรณิการ์ พวงเกษม, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม เรื่องแรงลมและแรงน้ำ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6" (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2515).

⁴⁰นิทยา วิศาลการณ์, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม เรื่องตัวสะกดภาษาไทย สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5" (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2515).

ชั้นกลุ่มเด็กสิบคนแล้ว ให้นำบทเรียนส่วนที่เป็นปัญหามาปรับปรุงแก้ไข จนได้บทเรียนแบบโปรแกรม ฉบับที่พร้อมจะนำไปทดลองภาคสนามกับนักเรียน 100 คน หลังจากนั้นให้นำผลการทดลองภาคสนามมาวิเคราะห์ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรม

ผลของการวิเคราะห์บทเรียนของนิศยานี้ ปรากฏผลว่านักเรียนสามารถทำแบบทดสอบโดยเฉลี่ยหลังจากเรียนบทเรียนไปแล้วได้ร้อยละ 90.76 และสามารถตอบคำถามในบทเรียนโดยเฉลี่ยได้สูงถึงร้อยละ 98.61

จากตัวอย่างของการวิจัยทั้งได้รายงานมานี้ แสดงว่าถ้าได้มีวิธีการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเป็นอย่างดีแล้ว บทเรียนก็จะมีประสิทธิภาพ ซึ่งสามารถนำไปใช้ในวงการศึกษาได้เป็นอย่างดี

กรณีการ พวงเกษม⁴¹ ได้ให้ข้อเสนอแนะไว้ว่า การวิจัยในคํานี้ยังมีน้อยมาก โดยเฉพาะในประเทศไทย จึงควรที่จะได้มีการวิจัยเรื่องนี้ให้มากขึ้น ในหมวดวิชาต่าง ๆ เพื่อเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้น

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

⁴¹กรณีการ พวงเกษม เรื่องเดิม, หน้า 120.